

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-214198

(43)公開日 平成9年(1997)8月15日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 13/08			H 0 5 K 13/08	B
B 2 3 P 21/00	3 0 5		B 2 3 P 21/00	3 0 5 B
G 0 1 B 11/00			G 0 1 B 11/00	A
			11/26	Z
H 0 5 K 13/04			H 0 5 K 13/04	M
審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 9 頁)				

(21)出願番号 特願平8-305182

(22)出願日 平成8年(1996)11月15日

(31)優先権主張番号 特願平7-309494

(32)優先日 平7(1995)11月28日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000010076

ヤマハ発動機株式会社

静岡県磐田市新貝2500番地

(72)発明者 青島 泰明

静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機

株式会社内

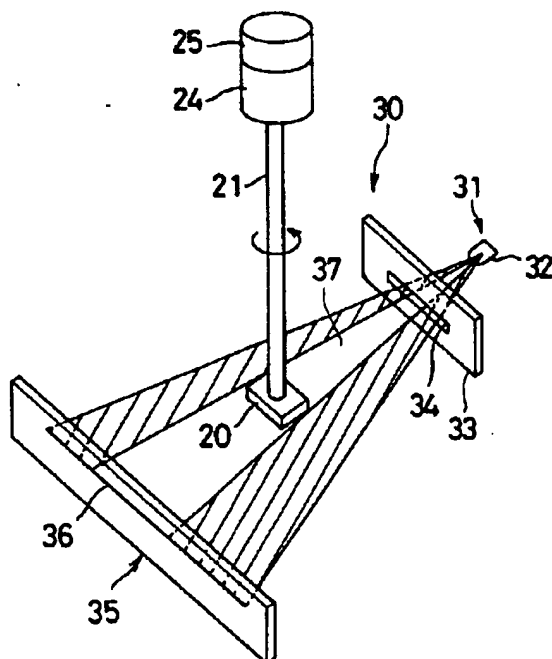
(74)代理人 弁理士 小谷 悦司 (外3名)

(54)【発明の名称】 実装機における部品吸着状態検出装置

(57)【要約】

【課題】 光学的検知手段を用いた投影の検出に基づいて実装機のノズル部材の部品吸着状態を検出する装置において、光学的検知手段の照射部を簡略化して小型化及びコストダウンを図る。

【解決手段】 実装機のヘッドユニットに具備されているノズル部材21に吸着されたチップ部品20に光を照射してチップ部品20の投影を検出する検知ユニット30を備え、この検知ユニット30は、点状の光源32を有してこの光源32から上記チップ部品20に拡散光を照射する照射部31と、上記チップ部品20を挟んで照射部31と対向する受光部35とで構成されている。また、受光部35からの投影検出データと照射部31、受光部35及びノズル部材21の位置関係を示す所定のデータとに基づいて部品吸着状態を調べる演算処理手段を備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 実装機のヘッドユニットに具備されているノズル部材に吸着されたチップ部品に光を照射してチップ部品の投影を検出する光学的検知手段を備えた実装機において、点状の光源を有してこの光源から上記チップ部品に拡散光を照射する照射部と、上記チップ部品を挟んで上記照射部と対向する位置で光を受光する受光部とで上記光学的検知手段を構成するとともに、上記受光部からの投影検出データと上記照射部、受光部及びノズル部材の位置関係を示す所定のデータとに基づいて上記ノズル部材による部品吸着状態を調べる演算処理手段を設けたことを特徴とする実装機における部品吸着状態検出装置。

【請求項2】 上記照射部は、上記光源の照射方向前方にスリットを有する壁板を備え、上記光源から上記スリットを介して平面的に広がる拡散光を照射するように構成されていることを特徴とする請求項1記載の実装機における部品吸着状態検出装置。

【請求項3】 上記照射部に、第1の光源と、その両側に位置する第2及び第3の光源とを配設するとともに、ノズル部材に吸着された部品の大きさに応じ、上記第1の光源から拡散光を照射する状態と上記第2、第3の両光源から拡散光を照射する状態とに変更する照射状態変更手段を設けたことを特徴とする請求項1または2記載の実装機における部品吸着状態検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、実装機においてノズル部材に吸着されたチップ部品の状態を検出する部品吸着状態検出装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、ノズル部材を有する部品装着用のヘッドユニットにより、テープフィーダー等の部品供給部からIC等の小片状のチップ部品を吸着して、位置決めされているプリント基板上に移送し、プリント基板の所定位置に装着するようにした実装機が一般に知られている。この種の実装機では、例えば、上記ヘッドユニットが平面上でX軸方向及びY軸方向に移動可能とされるとともに、ノズル部材がZ軸方向に移動可能かつ回転可能とされ、各方向の駆動機構が設けられている。

【0003】また、この種の実装機において、ノズル部材に吸着されたチップ部品に光を照射してチップ部品の投影を検出する光学的検知手段を設け、この光学的検知手段による投影の検出に基づいて上記ノズル部材による部品吸着状態を検出し、例えば部品吸着位置のずれや傾きを検出し、それに応じて部品装着位置の補正等を行なうようにした装置も一般に知られている。従来のこのような装置における光学的検知手段は、例えば、図11、図12に示すように、平行光線の照射部51及び受光部52をノズル部材21が通過する空間を挟んで対向配置

し、ノズル部材21に吸着された部品20に対して上記照射部51から平行光線を照射し、受光部52で当該部品20の投影幅を検出するようになっている。

【0004】上記光学的検知手段50の照射部51は、一般に、レーザー発生源53において発生させた光を集光レンズ54、ミラー55を介して平行光形成レンズ56に導き、ここで平行光線に変換し、ラインセンサ52aを備えた受光部52に向けて照射するようになっている。そして、この光学的検知手段50を用いてノズル部材21に吸着された部品20の位置ずれや傾きを検出する場合は、上記ノズル部材21に吸着されたチップ部品20を上記照射部51と受光部52との間に位置させた状態で、ノズル部材21を回転させつつ、受光部52上での部品の投影（部品20によって平行光線が遮られた範囲）を測定し、部品投影幅が極小となるときノズル回転角、投影幅及び投影中心位置を検出し、それに基づいて部品吸着位置と部品中心位置とのずれに応じた位置補正量や回転角補正量を求めるようになっている。

【0005】この光学的検知手段50を用いる場合の位置ずれ検出の計算アルゴリズムは簡明であって、X、Yそれぞれの辺の投影幅が極小となったときの影の両端位置の中心が対象部品のX、Yの中心座標として求められ、これとノズルの位置座標との差がX、Y方向のずれ量となる。また、X、Yそれぞれの辺の投影幅が極小となったときのノズルの回転角を検出し、この値から回転ずれがないときの角度の差をとることにより回転ずれを求めることができる。なお、上記光学的検知手段50を用いると、上記投影幅の極小値によってX、Yの各辺の長さが求まるので、この値を部品データによる各辺の長さの適正值と比較することで部品吸着不良の有無を調べることができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記のような従来の装置では、上記光学的検知手段50がチップ部品に平行光線を照射してその投影幅を測定するようにしているため、上記照射部51にはレーザー発生源53、集光レンズ54、ミラー55及び平行光形成レンズ56等を装備する必要があり、とくに、投影測定のためチップ部品の幅よりも広い範囲にわたって平行光線を照射すべく、平行光形成レンズ56等を比較的大きくする必要があり、光学的検知手段が大型化するとともにコストが高くなるという問題があった。

【0007】そこで、平行光線をつくるための集光レンズ54、ミラー55、平行光形成レンズ56等を省略し、点状の光源からの拡散光をチップ部品に照射するように光学的検知手段を構成すれば、光学的検知手段の小型化及びコストダウンが可能となる。

【0008】しかし、平行光線ではなく点状の光源からの拡散光を用いて位置ずれを検出しようとすると、上述の平行光線による場合の計算アルゴリズムを使うことが

できず、また、部品吸着不良の有無を調べようとするときにも平行光線による場合の手法を適用することができない。このため、拡散光による部品吸着状態の検出（位置ずれの検出または部品吸着不良の検出）は従来において実現されていなかった。

【0009】本発明は、上記の事情に鑑み、光学的検知手段の小型化及びコストダウンを図るべく、点状の光源からの拡散光を用いるようにしながら、ノズル部材による部品吸着状態の検出を有効に行なうことができる部品吸着状態検出装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、実装機のヘッドユニットに具備されているノズル部材に吸着されたチップ部品に光を照射してチップ部品の投影を検出する光学的検知手段を備えた実装機において、点状の光源を有してこの光源から上記チップ部品に拡散光を照射する照射部と、上記チップ部品を挟んで上記照射部と対向する位置で光を受光する受光部とで上記光学的検知手段を構成するとともに、上記受光部からの投影検出データと上記照射部、受光部及びノズル部材の位置関係を示す所定のデータとに基づいて上記ノズル部材による部品吸着状態を調べる演算処理手段を設けたものである。

【0011】この装置によると、上記光学的検知手段の照射部が点状の光源から拡散光を照射するようになっていることにより、平行光線を形成するためのレンズ等が不要となり、上記照射部の構造が簡単になる。しかも、上記受光部からの投影検出データと上記照射部、受光部及びノズル部材の位置関係を示す所定のデータとに基づき、部品吸着状態、例えば部品吸着位置のずれ等が適正に求められる。

【0012】本発明の装置において、上記照射部は、上記光源の照射方向前方にスリットを有する壁板を備え、上記光源から上記スリットを介して平面的に広がる拡散光を照射するように構成されていることが好ましい。

【0013】このようにすると、上記スリットにより、上記光源からの光の放射範囲が、平面的な所定範囲内に制限され、部品の投影検出にとって不必要な方向への光の放出が抑制される。

【0014】また、本発明の装置において、上記照射部に、第1の光源と、その両側に位置する第2及び第3の光源とを配設するとともに、ノズル部材に吸着された部品の大きさに応じ、上記第1の光源から拡散光を照射する状態と上記第2、第3の両光源から拡散光を照射する状態とに変更する照射状態変更手段を設けるようにすることも効果的である。

【0015】このようにすると、ノズル部材に吸着された部品が比較的大きくて、第1の光源のみから拡散光を照射すれば受光部上での部品の投影が著しく大きくなるような場合に、上記第2及び第3の光源からそれぞれ拡

散光が照射されることにより、受光部上での部品の投影が小さくなり、受光部のコンパクト化も可能となる。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0017】図1及び図2は、本発明の装置が具備される実装機の一例を示している。同図に示すように、実装機の基台1上には、プリント基板搬送用のコンベア2が配置され、プリント基板3が上記コンベア2上を搬送され、所定の装着作業位置で停止されるようになっている。上記コンベア2の側方には、部品供給部4が配置されている。この部品供給部4は部品供給用のフィーダーを備え、例えば多数列のテープフィーダー4aを備えている。

【0018】また、上記基台1の上方には、部品装着用のヘッドユニット5が装備されている。このヘッドユニット5は、部品供給部4とプリント基板3が位置する部品装着部とにわたって移動可能とされ、当実施形態ではX軸方向（コンベア2の方向）及びY軸方向（水平面上でX軸と直交する方向）に移動することができるようになっている。

【0019】すなわち、上記基台1上には、Y軸方向の固定レール7と、Y軸サーボモータ9により回転駆動されるボールねじ軸8とが配設され、上記固定レール7上にヘッドユニット支持部材11が配置されて、この支持部材11に設けられたナット部分12が上記ボールねじ軸8に螺合している。また、上記支持部材11には、X軸方向に延びるガイド部材13と、X軸サーボモータ15により駆動されるボールねじ軸14とが配設され、上記ガイド部材13にヘッドユニット5が移動可能に支持され、かつ、このヘッドユニット5に設けられたナット部分（図示せず）が上記ボールねじ軸14に螺合している。そして、上記Y軸サーボモータ9の作動により上記支持部材11がY軸方向に移動するとともに、X軸サーボモータ15の作動によりヘッドユニット5が支持部材11に対してX軸方向に移動するようになっている。なお、上記Y軸サーボモータ9及びX軸サーボモータ15には、それぞれの駆動位置を検出するエンコーダ10、16が具備されている。

【0020】上記ヘッドユニット5には、チップ部品を吸着するためのノズル部材21が設けられている。このノズル部材21は、上記ヘッドユニット5のフレームに対してZ軸方向（上下方向）の移動及びR軸（ノズル中心軸）回りの回転が可能に取り付けられており、Z軸サーボモータ22及びR軸サーボモータ24により作動されるようになっている。上記Z軸サーボモータ22及びR軸サーボモータ24には、それぞれの駆動位置を検出するエンコーダ23、25が具備されている。また、ノズル部材21にはバルブ等を介して負圧供給手段が接続されており、部品吸着時には所定のタイミングで負圧供

給手段からの負圧がノズル部材21の先端に供給されるようになっている。

【0021】上記ヘッドユニット5の下端部には、光学的検知手段を構成する検知ユニット30が取付けられている。この検知ユニット30は、図3及び図4にも示すように、ノズル部材21にチップ部品20が吸着されている状態においてその部品20に光を照射し、部品20の投影を検出するものであり、ノズル部材21が上下動するときに通過する空間37を挟んで相対向する位置に照射部31及び受光部35を有している。

【0022】上記検知ユニット30の照射部31には、例えばLEDからなる1個の点状の光源32が設けられるとともに、この光源32の照射方向前方（上記空間37に面する側）に位置する壁板33に略水平に延びるスリット34が形成されており、上記光源32からスリット34を介し、所定範囲にわたって略水平に広がる拡散光が照射されるようになっている。一方、上記受光部35には、CCD等の受光素子を線状に配列したラインセンサ36が設けられている。

【0023】図5は制御系統の概略構成をブロック図で示している。この図において、実装機に装備される制御装置40は、チップ部品吸着状態を調べる演算処理手段としての機能を有するCPU41と、実装機の駆動のためのモータ制御部42と、上記検知ユニット30の受光部35からの信号を処理するA/D変換器43及びデータ取込み制御部44と、メモリ45と、エンコーダ25からの信号を受ける回転角検出部46とを有している。

【0024】上記モータ制御部42にはY軸、X軸、Z軸及びR軸の各サーボモータ9、15、22、24が接続され、上記CPU41からの指令に応じてモータ制御部42により各サーボモータ9、15、22、24の駆動が制御されるようになっている。また、上記検知ユニット30の受光部35から送られてくる測定データがA/D変換器43を介してデータ取込み制御部44により取り込まれ、メモリ45に記憶されるとともに、このデータがCPU41により読み出されるようになっている。また、上記エンコーダ25からの信号に基づいて上記回転角検出部46によりノズル部材21の回転角が検出され、この回転角検出値がCPU41に送られるようになっている。

【0025】上記CPU41は、上記ヘッドユニット5のノズル部材21による部品吸着、上記検知ユニット30を用いた部品吸着状態の検出、プリント基板3への部品装着を順次行なうように、上記モータ制御部42を介して上記各モータ9、15、22、24を制御するとともに、部品吸着状態の検出時には、上記データ取込み制御部44に上記検知ユニット30の受光部35からの投影検出データの取り込みを行なわせ、この投影検出データと上記照射部31、受光部35及びノズル部材21の位置関係を示す所定のデータとに基づいて上記ノズル部

材21による部品吸着状態を調べる。

【0026】上記部品吸着状態の検出は、例えば、チップ部品20を吸着したノズル部材21を回転させつつ上記検知ユニット30を用いてその受光部35における部品の投影を測定して、上記受光部35上で上記光源32の位置に対応する基準位置から投影の一端部までの距離が極小となるノズル回転角においてその距離の極小値を検出し、この極小値及びノズル回転角の検出データと上記照射部31、受光部35及びノズル部材21の位置関係についての既知のデータとに基づき、ノズル部材21に吸着された部品20の位置ずれ（ノズル中心に対する部品中心のずれ）及び傾きを調べ、それに対応した装着位置の補正量である後記X方向補正量 ΔX 、Y方向補正量 ΔY 及び回転角補正量 $\Delta \theta$ を演算するようになっている。

【0027】このような処理を図6、図7によって具体的に説明する。なお、これらの図において、Cnはチップ部品の回転中心であるノズル中心（ノズル部材21の中心）、Ccはチップ部品の中心、Oは受光部35上で光源32に対応する位置をもって規定した原点（基準位置）、Roは光源32と原点Oとを結ぶ中心線、Rcは上記中心線Roと直交して上記ノズル中心Cnを通る線である。また、これらの図に示す例では、上記ノズル中心Cnが上記中心線Ro上に位置している。

【0028】従来のように平行光線を使用する場合には、部品投影幅が極小となる状態を調べればそのときの部品の状態が特定されて補正量を求めることができるが、点状の光源からの拡散光を使用する場合には、上記のような手法で補正量を求めることができない。そこで、点状の光源32からの拡散光を使用する場合の工夫として、受光部35上での原点Oから部品投影の一方の端部までの距離が極小となる状態を調べると、この状態では、図6に実線で示すように、チップ部品20の片側（同図中で上側）の辺が上記光源32からの特定方向の光線P1に沿うようになる。また、上記原点Oから部品投影の他方の端部までの距離が極小となる状態を調べると、この状態では、図6に二点鎖線で示すように、チップ部品20の他の側（同図中で下側）の辺が上記光源32からの特定方向の光線P2に沿うようになる。

【0029】そして、同図に実線で示す状態における受光部35上での原点Oから部品投影の一方の端部までの距離をL1とすると、ノズル中心Cnから片側の辺までの距離aは、次のように求められる。

【0030】

$$【数1】L1' = (Zo/Z) \cdot L1$$

$$\cos \alpha 1 = Z / \sqrt{(Z^2 + L1^2)}$$

$$a = L1' \cdot \cos \alpha 1 = Zo \cdot L1 / \sqrt{(Z^2 + L1^2)}$$

また、同図に二点鎖線で示す状態における受光部35上での原点Oから部品投影の他方の端部までの距離をL2とすると、ノズル中心Cnから他の側の辺までの距離b

は、次のように求められる。

【0031】

【数2】 $L2' = (Zo/Z) \cdot L2$

$\cos \alpha 2 = Z / \sqrt{(Z^2 + L2^2)}$

$b = L2' \cdot \cos \alpha 2 = Zo \cdot L2 / \sqrt{(Z^2 + L2^2)}$

ただし、上記各式中の符号の意味は次の通りである。

【0032】 Zo : 光源32からノズル中心Cnまでの距離

Z : 光源32から受光部35までの距離

$L1'$: 直線Rc上でのノズル中心Cnからチップ部品20の片側のエッジまでの距離

$L2'$: 直線Rc上でのノズル中心Cnからチップ部品20の他の側のエッジまでの距離

$\alpha 1$: 中心線Roに対する上記光線P1の角度

$\alpha 2$: 中心線Roに対する上記光線P2の角度

ここで、 Zo 、 Z は予め調べられた既知の値である。従って、受光部35上での上記距離 $L1$ 、 $L2$ を検出することにより a 、 b を求めることができる。また、上記角度 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ は次のように求められる。

【0033】

【数3】 $\alpha 1 = \arccos \{ Z / \sqrt{(Z^2 + L1^2)} \}$

$\alpha 2 = \arccos \{ Z / \sqrt{(Z^2 + L2^2)} \}$

そして、Y方向補正量 ΔY 及び回転角補正量 $\Delta \theta$ は、次のようになる。なお、 $\theta 1$ は図7に実線で示す状態でのノズル回転角である。

【0034】

【数4】 $\Delta Y = a - (a + b) / 2 = (a - b) / 2$
 $\Delta \theta = \theta 1 - \alpha 1$

次に、図6に示すような状態からノズル部材21を略90°回転させた上で、原点Oから部品投影の一方の端部までの距離が極小となる状態(図7に実線で示す状態)でのその距離 $L3$ と、原点Oから部品投影の他方の端部までの距離が極小となる状態(図7に二点鎖線で示す状態)でのその距離 $L4$ とを調べると、上記と同様に、ノズル中心Cnから両側の辺までの距離 c 、 d と、X方向補正量 ΔX が次のように求められる。

【0035】

【数5】 $c = Zo \cdot L3 / \sqrt{(Z^2 + L3^2)}$

$d = Zo \cdot L4 / \sqrt{(Z^2 + L4^2)}$

$\Delta X = c - (c + d) / 2 = (c - d) / 2$

上記制御装置40によって行なわれる部品実装のための制御の一例を、図8のフローチャートに従って説明する。

【0036】図8のフローチャートに示す処理がスタートすると、まず部品供給部側へのヘッドユニット5のX、Y方向の移動とノズル部材21の回転(θ 移動)が行なわれ(ステップS1)、所定位置まで移動するとノズル部材21が下降され(ステップS2)、チップ部品20の吸着が行なわれる(ステップS3)。次いで、チップ部品20が検知ユニット30の照射部31及び受光

部35に対応する部品検出用高さ位置までノズル部材21が上昇させられる(ステップS4)。部品検出用高さ位置に達すると、次に述べるような部品位置検出処理に移る。

【0037】部品位置検出処理としては、ノズル部材21が所定微小角度ずつ回転されつつ、その所定微小角度毎に、上記検知ユニット30の受光部35からの測定データ及びノズル回転角が読み込まれる(ステップS5)。そして、上記受光部35上での原点から部品投影の一方の端部までの距離が極小となる状態(図6に実線で示す状態)にあるときの上記距離 $L1$ とノズル回転角 $\theta 1$ とが検出され(ステップS6)、次に受光部28上での原点から部品投影の他方の端部までの距離が極小となる状態(図6に二点鎖線で示す状態)にあるときの上記距離 $L2$ とノズル回転角 $\theta 2$ とが検出される(ステップS7)。さらに、ノズル部材が略90°回転されてから(ステップS8)、ステップS6、S7に準じた処理により、上記受光部28上での原点から部品投影の一方の端部までの距離が極小となる状態(図7に実線で示す状態)にあるときの上記距離 $L3$ とノズル回転角 $\theta 3$ とが、また受光部28上での原点から部品投影の他方の端部までの距離が極小となる状態(図7に二点鎖線で示す状態)にあるときの上記距離 $L4$ とノズル回転角 $\theta 4$ とが、それぞれ検出される(ステップS9、S10)。これらステップS6～S10の処理で得られる検出データに基づき、前述の数1～数5に示すような演算により補正量 ΔX 、 ΔY 、 $\Delta \theta$ が求められる(ステップS11)。

【0038】このような部品位置検出処理が済むと、上記補正量 ΔX 、 ΔY 、 $\Delta \theta$ による装着位置の補正が行なわれる(ステップS12)。つまり、上記補正量 ΔX 、 ΔY だけ補正されたX、Y方向の目標装着位置にノズル部材21が達するようにX軸サーボモータ15及びY軸サーボモータ9が制御されるとともに、ノズル部材21の回転角が上記補正量 $\Delta \theta$ だけ補正された目標回転角となるようにR軸サーボモータ24が制御される。それから、ノズル部材21が下降されてプリント基板3上に部品20が装着される(ステップS13)。

【0039】以上のような当実施形態の装置によると、上記検知ユニット30の照射部31は、点状の光源32から拡散光を照射する構造となっていて、平行光線を照射するようになっている従来のこの種の検知ユニット(図11、図12)と比べると、大形の平行光形成レンズ等が不要となり、構造が簡単で、かつコンパクトになる。

【0040】しかも、このように点状の光源32からの拡散光を使用して投影の検出を行なうようにしながら、その検出データと上記照射部31、受光部35及びノズル部材21の位置関係を示す既知のデータ(光源32からノズル中心Cnまでの距離 Zo 及び光源32から受光

部35までの距離Z)とに基づき、ノズル中心位置Cnと部品中心位置Ccとの間の位置ずれやノズル回転方向の角度のずれに応じた補正量 ΔX 、 ΔY 、 $\Delta \theta$ が正しく求められる。

【0041】そして、ヘッドユニット5のノズル部材21による部品吸着が行なわれた後に、上記のように補正量 ΔX 、 ΔY 、 $\Delta \theta$ が求められ、これにより、プリント基板3に対するチップ部品20の装着位置の補正が精度良く行なわれることとなる。

【0042】なお、本発明の装置は、上記実施形態に限定されるものではなく、種々変更可能である。

【0043】例えば、上記検知ユニット30の照射部31及び受光部35とノズル部材21との位置関係としては、必ずしも図6、図7のように中心線Ro上にノズル中心Cnが位置する必要はなく、レイアウトの都合上、図9のようにノズル中心Cnが中心線Roから片側にずれていてもよい。この場合、受光部35上での原点Oから部品投影の端部までの距離が極小となる状態でのその極小の距離L1、L2(L3、L4)に基づいてノズル中心Cnからチップ部品20の各辺までの距離a~dを演算する際、上記中心線Roとノズル中心Cnとの間の距離Loを加味すればよい。

【0044】また、上記検知ユニット30の照射部31に設ける点状の光源は必ずしも1個に限らず、複数個設けるようにしてもよく、この場合にノズル部材21に吸着されるチップ部品20の種類等に応じて選択的に一部の光源が使用されるようにしてもよい。例えば図10に示す実施形態では、検知ユニット30の照射部31に、中央部に位置する第1の光源32aと、その両側に位置する第2、第3の光源32b、32cとが配設されるとともに、実装機に装備される制御装置40により、ノズル部材21に吸着された部品20の大きさに応じて第1の光源32aから拡散光を照射する状態と第2、第3の両光源32b、32cから拡散光を照射する状態とに変更する照射状態変更手段が構成されている。すなわち、上記制御手段40は、チップ部品20についての部品データに応じ、比較的小型のチップ部品20を検出対象とする場合は図10(a)のように第1の光源32aのみを点灯させ、比較的大型のチップ部品20を検出対象とする場合は図10(b)のように第1の光源32aを消灯して第2、第3の両光源32b、32cを点灯するように制御する。

【0045】この実施形態でも、この光源32の照射方向前方に位置する壁板33に略水平に延びるスリット34が形成されており、上記光源32からスリット34を介し、所定範囲にわたって略水平に広がる拡散光が照射されるようになっている。

【0046】この実施形態によると、比較的大型のチップ部品20を検出対象とする場合には、上記第2、第3の両光源32b、32cから光が照射されることによ

り、第1の光源32aから光が照射される場合と比べて受光部35上での部品20の投影の範囲が小さくなる。従って、大きさの異なる各種チップ部品の投影検出を可能としつつ、受光部35に設けられるラインセンサ36が増大することを避け、受光部35もコンパクトにすることができる。

【0047】この実施形態において、上記第2、第3の両光源32b、32cは、この両光源32b、32cから光を照射しても受光部35上にチップ部品の投影(いずれの光源32b、32cからの光も遮られる部分)が生じる程度にチップ部品20が大きい場合に使用することとする。両光源32b、32cを使用する場合でも、前述の図8のフローチャートに示す処理に準じ、受光部35上での原点から投影の端部までの距離が極小となる状態でのその距離及び回転角を検出すれば、それに基づいて部品の位置、角度のずれに応じた補正量を演算することができる。

【0048】また、検知ユニット30からのデータに基づく部品吸着状態検出手法として、先に述べた実施形態では図6中の実線及び二点鎖線と図7中の実線及び二点鎖線の各状態においてそれぞれ、受光部35上での上記距離L1~L4を検出し、それに基づきノズル中心Cnからチップ部品20の各辺までの距離a~dを演算し、部品吸着位置のずれに応じたX、Y方向の補正量 ΔX 、 ΔY 及び回転角補正量 $\Delta \theta$ を求めるようにしているが、予めチップ部品の寸法が知られている場合に、図6中及び図7中の各実線の状態における受光部35上での距離L1、L3を検出し、それに基づいて演算される距離a、cとチップ部品20の長辺及び短辺の長さに基づいて補正量 ΔX 、 ΔY を求めるようにしてもよい。

【0049】また、検知ユニット30からのデータに基づく部品吸着状態の検出及びそれに応じた処理としては、ノズル中心に対する部品中心のずれ及び傾きに応じた補正量 ΔX 、 ΔY 、 $\Delta \theta$ を求めることに限定されず、部品が正常に吸着されているか否かを調べることもできる。この場合、例えば図6中の実線、二点鎖線の各状態及び図7中の実線、二点鎖線の各状態において求められるノズル中心から部品の各辺までの距離a~dから、チップ部品に吸着された部品の長辺の長さ(a+b)及び短辺の長さ(c+d)を演算し、これらの値を予め記憶されている当該部品の寸法データと比較する。そして、検出及び演算によって得られた値が上記寸法データと略一致する場合は正常に吸着されていると判定し、上記寸法データと大きく相違する場合は吸着不良(不正常的姿勢で吸着されている)と判定すればよい。

【0050】

【発明の効果】本発明の部品吸着状態検出装置は、ノズル部材に吸着されたチップ部品に対して点状の光源から拡散光を照射する照射部と、上記チップ部品を挟んで上記照射部と対向する受光部とで光学的検出手段を構成す

るとともに、上記受光部からの投影検出データと上記照射部、受光部及びノズル部材の位置関係を示す所定のデータとに基づいて部品吸着状態を調べるようにしているため、ノズル部材による部品吸着状態の検出を適正に行なうことができるようにしながら、従来のようにチップ部品に平行光線を照射するものと比べ、光学的検知手段の照射部の構造の簡略化、コンパクト化及びコストダウンを図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の装置が具備される実装機の一例を示す概略平面図である。

【図2】同概略正面図である。

【図3】本発明の一実施形態による検知ユニットの一例を示す要部平面図である。

【図4】同斜視図である。

【図5】実装機の制御系統を示すブロック図である。

【図6】チップ部品の位置検出における特定段階を示す説明図である。

【図7】上記位置検出における別の段階を示す説明図である。

【図8】チップ部品の位置検出の処理を含む部品実装動作を示すフローチャートである。

【図9】検知ユニットの照射部及び受光部とノズル部材との位置関係についての別の例を示す説明図である。

【図10】本発明の別の実施形態として検知ユニットの照射部に3個の光源を配設したものにおいて、(a)中央に位置する第1の光源を使用する場合と、(b)両側に位置する第2、第3の使用する場合とを示す説明図である。

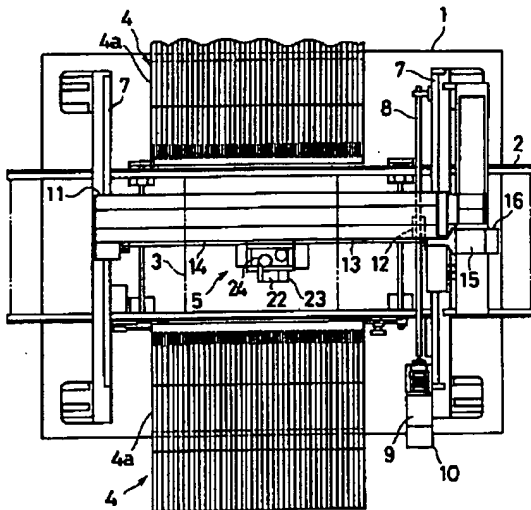
【図11】従来の光学的検知手段の一例を示す要部の平面図である。

【図12】従来の光学的検知手段の一例を示す要部の正面図である。

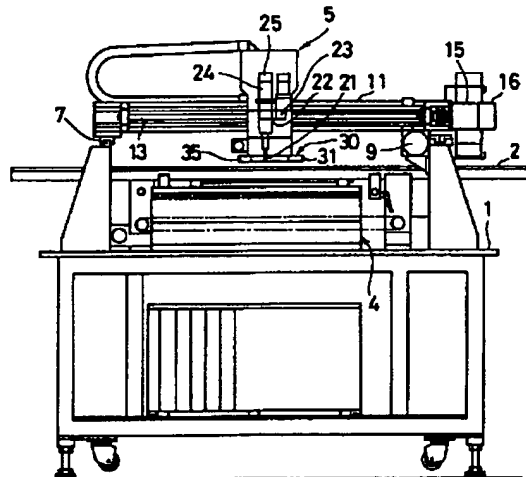
【符号の説明】

- 5 ヘッドユニット
- 20 チップ部品
- 21 ノズル部材
- 24 R軸サーボモータ
- 30 検知ユニット
- 31 照射部
- 32, 32a, 32b 光源
- 35 受光部
- 40 制御装置

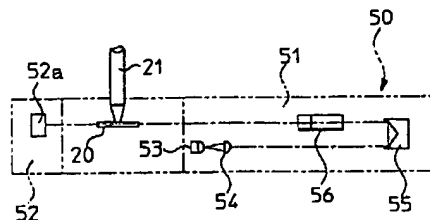
【図1】



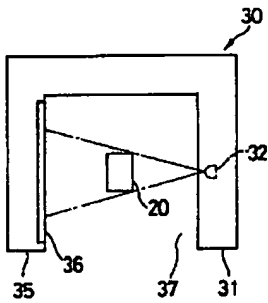
【図2】



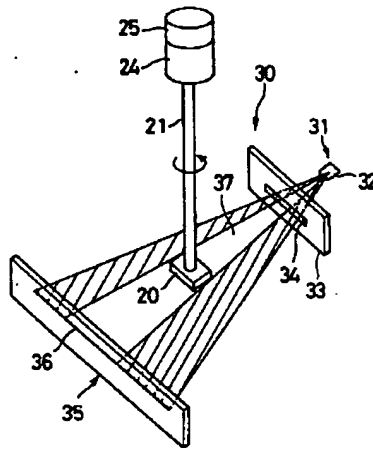
【図12】



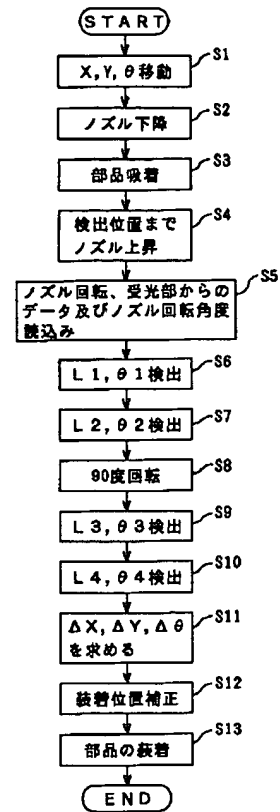
【図3】



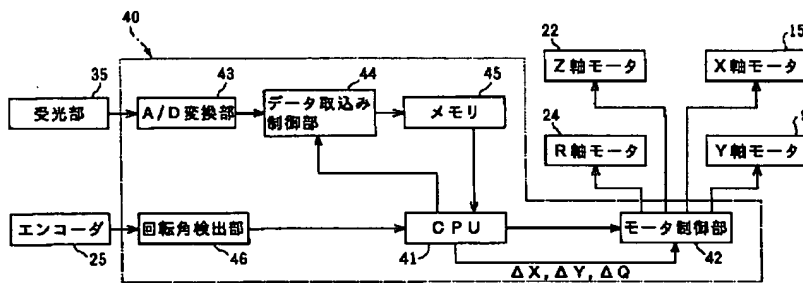
【図4】



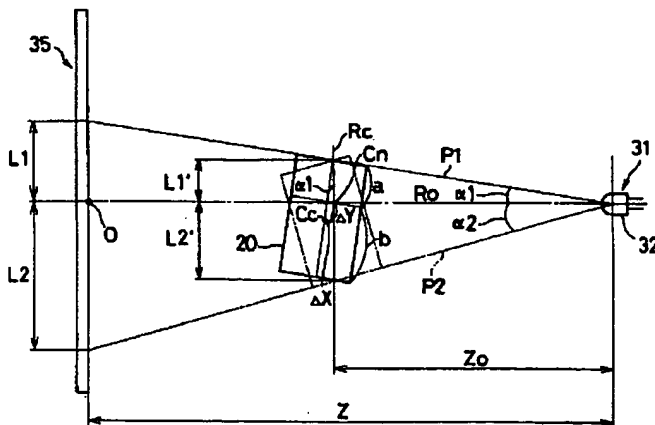
【図8】



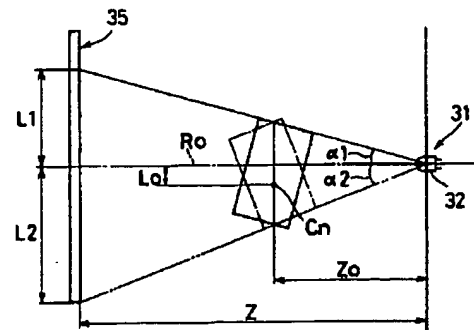
【図5】



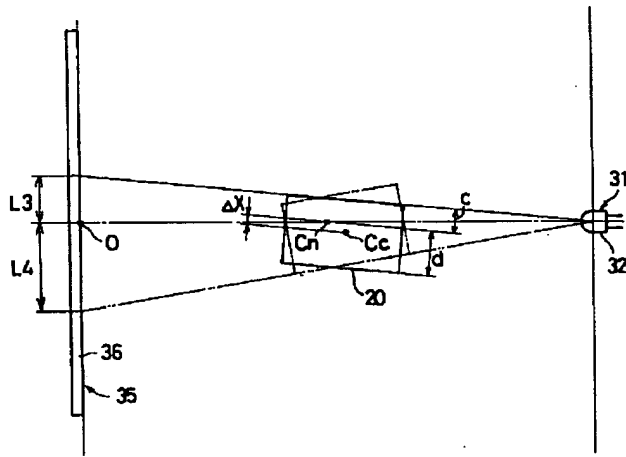
【図6】



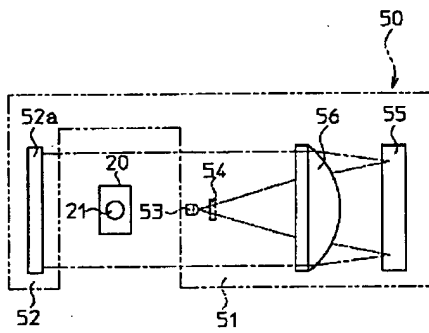
【図9】



【図7】



【図11】



【図10】

